

AZ ENGELSI MOZGÁSFORMÁK OSZTÁLYOZÁSÁNAK TOVÁBBFEJLESZTÉSI KÍSÉRLETEI

DR. SZILVÁSI LAJOS

Ez a tanulmány egy nagyobb terjedelmű dolgozat része. Arra vállalkozik csupán, hogy bemutassa a mozgásformákkal kapcsolatos marxista hagyaték néhány továbbfejlesztési kísérletét.

Engels fogalmazta meg először a különböző *mozgásformák* és a sajátos *anyagfajták* dialektikus egységének elvét a „Természet dialektikája” című művében. Az azóta eltelt közel 100 év alatt a természettudományok, különösen a mozgásformák és az anyagi struktúrák megismerésében óriásit léptek előre. Ezeknek az új eredményeknek filozófiai általánosítása sürgető feladatként jelentkezik napjainkban.

A tudományok legújabb eredményei igazolták a marxista hagyaték — elsősorban Engels gondolatainak — elvi részét, de teljesen új megvilágítást kapott elméletük formai oldala, a mozgásformák konkrét rendszere.

A marxista hagyaték — elsősorban az engelsi — továbbfejlesztési kísérletei közül B. M. KEDROV,¹ A. I. IGNATOV² és RÁDI PÉTER³ megoldását vizsgáljuk meg.

Választásunkat indokolja egyrészt az a tény, hogy ezek a legismertebb továbbfejlesztési kísérletek hazánkban, másrészt közvetlenül felhasználhatók oktató-nevelő munkánkban.

Nem foglalkozik a tanulmány a témával kapcsolatos filozófiai irodalomban vita tárgyát képező olyan kategóriákkal, mint pl. mozgásforma, anyagfajta, szint, mivel az említett nagyobb terjedelmű dolgozat más fejezeteiben ezeknek a kategóriáknak az értelmezése megtalálható. Nem tartalmazza továbbá a három továbbfejlesztési kísérlet összehasonlítását, kritikáját sem, mert ez a dolgozat más fejezeteiben ugyancsak szerepel.

Feladatunk tehát a kedrovi, ignatovi, Rádi-féle megoldás bemutatása.

1. Kedrov továbbfejlesztési kísérlete

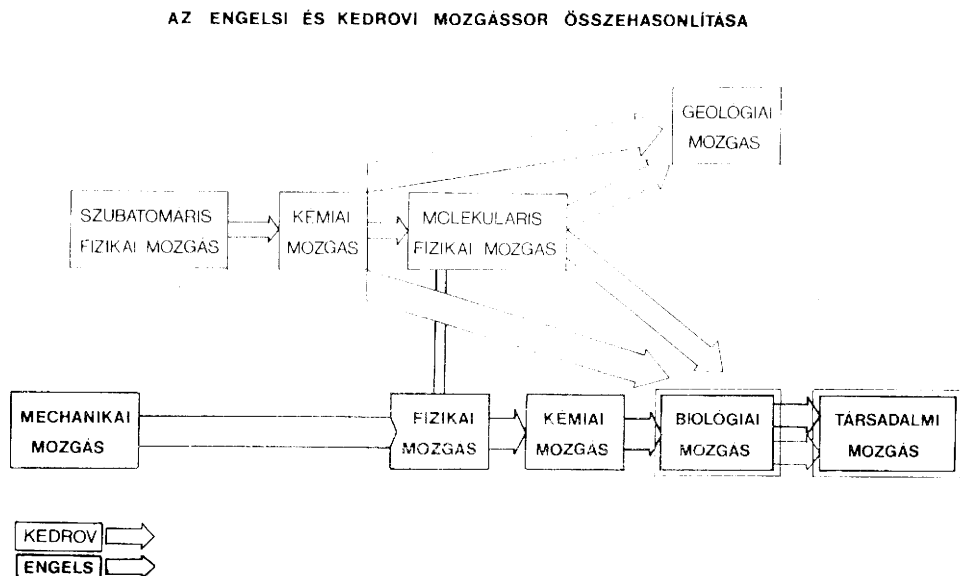
Ez a kísérlet nem a legkorszerűbb a mozgásformák osztályozási megoldásai közül, de legközvetlenebbül épül rá az engelsi mozgássorra, s ezáltal nagyon alkalmas a változtatások bemutatására. Az is indokolja ehhez a megoldáshoz való kapcsolódásukat, mivel ez az egyik legismertebb, legelterjedtebb továbbfejlesztési kísérlet hazánkban.

Feladatául tűzte ki Kedrov az anyag alapvető mozgásformáinak vizsgálatát, melyet az engelsi lineáris mozgássorra épít rá. Az engelsi mozgássort részben

meghosszabbítja, bizonyos pontokon elágaztatja. Ebben rejlik megoldásának egyik fogyatékosága.

Hasonlítsuk össze az engelsi és kedrovi mozgásformák általános sorát.

Sematikusan ábrázolva:



Az ábra szemléletesen mutatja, hogy Kedrov valóban az engelsi lineáris mozgásformák sorát vette alapul. A természettudományok belső struktúrájában végbement változásokat elágazásokkal érzékelteti. Engelstől eltérően a szubatomáris fizikai mozgásformával kezdi a sort, a geológiai mozgással meghosszabbítja azt, a kémiai pedig elágaztatja.

A legnagyobb eltérés a mozgásformák sorának első három tagjánál található. Engels az adott kor tudományos színvonalának (és korlátainak) megfelelően a mechanikai mozgással — mint a legegyszerűbb mozgásformával — kezdi a sort, melyet a fizikai és kémiai mozgás követ.

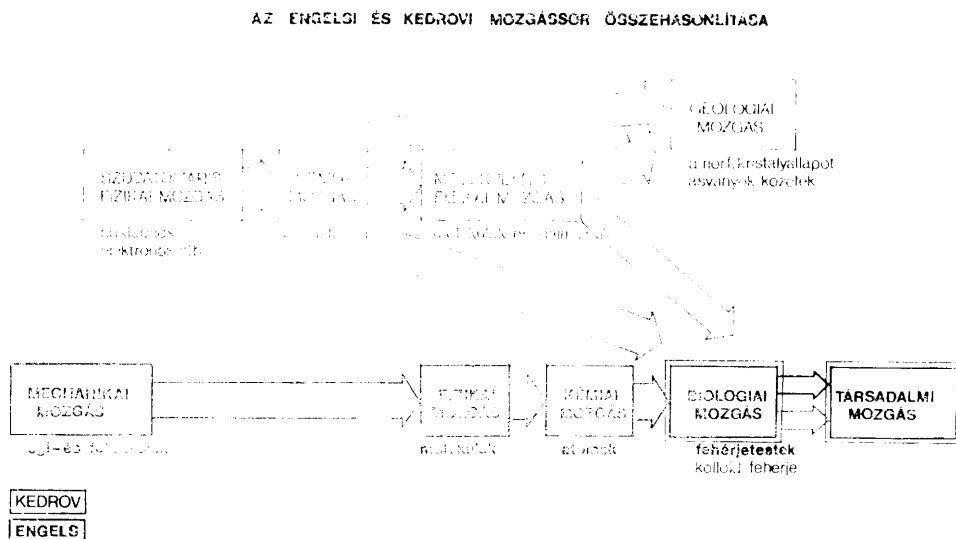
Kedrovnál a szubatomáris fizikai mozgást a kémiai és a molekuláris fizikai mozgásformák követik. A két mozgássor a fizikai mozgásnál (Engels), illetve a molekuláris fizikai mozgásnál (Kedrov) találkozik először. A biológiai és társadalmi mozgásformáknál együtt halad a két sor.

Mindkét megoldásnál kiemelt szerepet kap a *kémia* mozgásforma, Engelsnél a vegyi mozgás megy át biológiai mozgásba, Kedrovnál a kémiai mozgásból a divergencia jelensége jelenti az átmenetet a geológiai és biológiai mozgásformákra.

A geológiai mozgásforma nem megy át közvetlenül biológiai mozgásformába, de jelentős szerepet játszik az átmeneteknél, megteremtve az átmenet lehetőségét az „amorf” és „kolloid” állapotoknál.

Ugyancsak mindkét megoldásnál a biológiai mozgásból történik az átmenet a társadalmi mozgásformára — betartva az Engels által megfogalmazott elvet: az alacsonyabb rendűtől a magasabb rendűre történő fokozatos átmenet elvét.

A következő sématis ábra még szemléletesebben mutatja a két mozgássor egymásraépítettségét és bizonyos továbbfejlesztési kísérletét a mozgásformák anyagi hordozóinak feltüntetésével.



Az ábra szemléletesen mutatja a mozgásformák anyagi hordozóiban Engels kora óta bekövetkezett változásokat, a tudományokban végbement differenciálódási folyamatot.

Kedrov megoldási kísérletében problémaként vetődik fel a makro- és mikromechanikai mozgás elhelyezése az anyag mozgásformáinak általános sorában.

A probléma megoldására a mechanikai mozgás területén olyan eljárást vezet be, amely szerint a makrotestek nagyon bonyolult mozgásának és anyagi hordozóinak csak „egy és külső oldalát” veszi figyelembe. Ebben a gondolatmenetben elvonatkoztatunk a makromechanikai mozgás összes többi vonásától, a belső, minőségi sajátosságaitól.

A makromechanikai mozgáshoz absztrakció útján jutunk el, elvonatkoztatva a mozgó test minőségi jellemzőitől, belső természetétől. A mozgásnak a térben és időben történő helyváltoztatását és a test tömegét vesszük csupán figyelembe. Ezen az úton jutunk el a mechanikai mozgás tanulmányozásának konkrétabb területére, amit „dinamikának” nevez Kedrov.

További elvonatkoztatás révén eltekintünk a test tömegének sajátosságaitól is, s ekkor a „kinematika” területére érkezünk, amely a mozgás „geometriája” felfogásában.

A következő lépésben elvonatkoztatunk az időtől is, és a létezésnek csupán a tér formáját vesszük figyelembe. Ennek eredményeként a mechanikai mozgás

térbeli, geometriai oldala tárul elénk. Ezen a ponton a mechanikai területről a geometria területére térünk át, ahol a mozgó és kölcsönhatásban álló testek térbeli és mennyiségi viszonyait tanulmányozzuk, vagyis a természettudományok területéről a matematikatudományok területére érünk.

Innen már a matematikán belül folytatjuk az absztrahálást, s így egyre messzebb jutunk a természetben végbemenő konkrét, minőségileg sokoldalú mozgástól. Elvonatkoztatva az időtől, a geometriától, az algebra, az analízis, a számelmélet területére érkezünk, ahol a dolgok és jelenségek tisztán mennyiségi viszonyait tanulmányozzuk. A további elvonatkoztatás elvezet a matematikai logikához, majd végezetül a logikához.

Az absztrahálás eredményeként a mozgás kiemelt oldalainak és konkrét formájának viszonyát vizsgáljuk.

Hasonló szerepet játszik Kedrovnál a kvantummechanika is, amely a mikrofolyamatoknak csak az egyik oldalát tükrözi, az egyes anyagfajták és mozgásformáinak sajátosságait nem veszi figyelembe, hanem csak a mikrorészecskék egész területének sajátosságait, a makrotestekével szemben.

Ugyanezt az eljárást vonatkoztatja Kedrov a termodinamikai mozgásformára is.

Az élettelen természetben végbemenő mozgásformák kölcsönös kapcsolata — sematikusán ábrázolva:

kvantummechanikai mozgás (mikrorészecskék)		makromechanikai mozgás (makrotestek)	
szubatomáris fizikai mozgás	kémiai mozgás	molekuláris mozgás	geológiai mozgás
(magok, elektronok)	(atomok)	(molekulák, az anyag halmaz- állapotai)	(ásványok, kőzetek)
termodinamikai mozgás (mikrorészecskék statisztikus sokasága)			

MAGYARÁZAT:

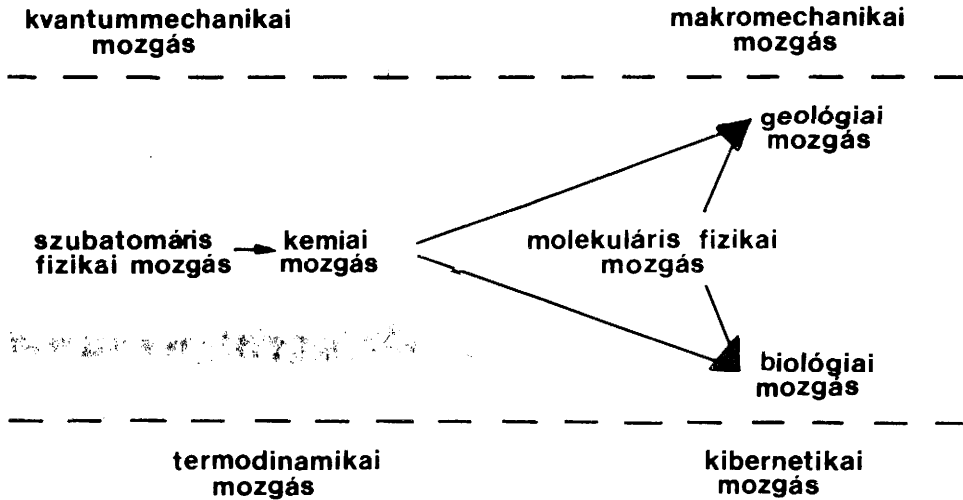
- — — — a makro- és mikromechanikai mozgásokat választja el a termodinamikai mozgásformától

— Zárójelben a mozgásformák anyagi hordozói vannak feltüntetve.

Kedrov megkülönböztet *általános* és *részleges* mozgásformákat. Az élettelen természetben az *általános mozgásformákhoz* sorolja: a kvantummechanikai, makromechanikai és termodinamikai mozgásformákat.

A *részleges mozgásformákhoz* tartozik: a szubatomáris fizikai, kémiai, molekuláris fizikai, geológiai mozgásforma.

Az általános és részleges mozgásformák kölcsönös viszonyainak sematikus ábrázolása — nyíllal jelölve az átmeneteket:



A kedrovi megoldás összefoglaló ábrája az anyag mozgásformáinak kölcsönös viszonyát nem keletkezésük történelmi rendjében mutatja be, hanem a természet különböző területeinek egymás közötti *strukturális viszonyainak* szempontjából.

Ebben a megoldásban a kémia a fizikát két részre osztja: szubatomáris és molekuláris fizikára. (Ezzel kapcsolatos megjegyzésünket a fizika és kémia viszonyát vizsgáló fejezetben már megtettük.)

Az összefoglaló táblázatról az is leolvasható, hogy Kedrov a tudományok rendszerét lényegében azonosítja a mozgásformák rendszerével, pedig itt már nem beszélhetünk közvetlen tükrözési kapcsolatról. Ez további fogyatékosága ennek a továbbfejlesztési kísérletnek.

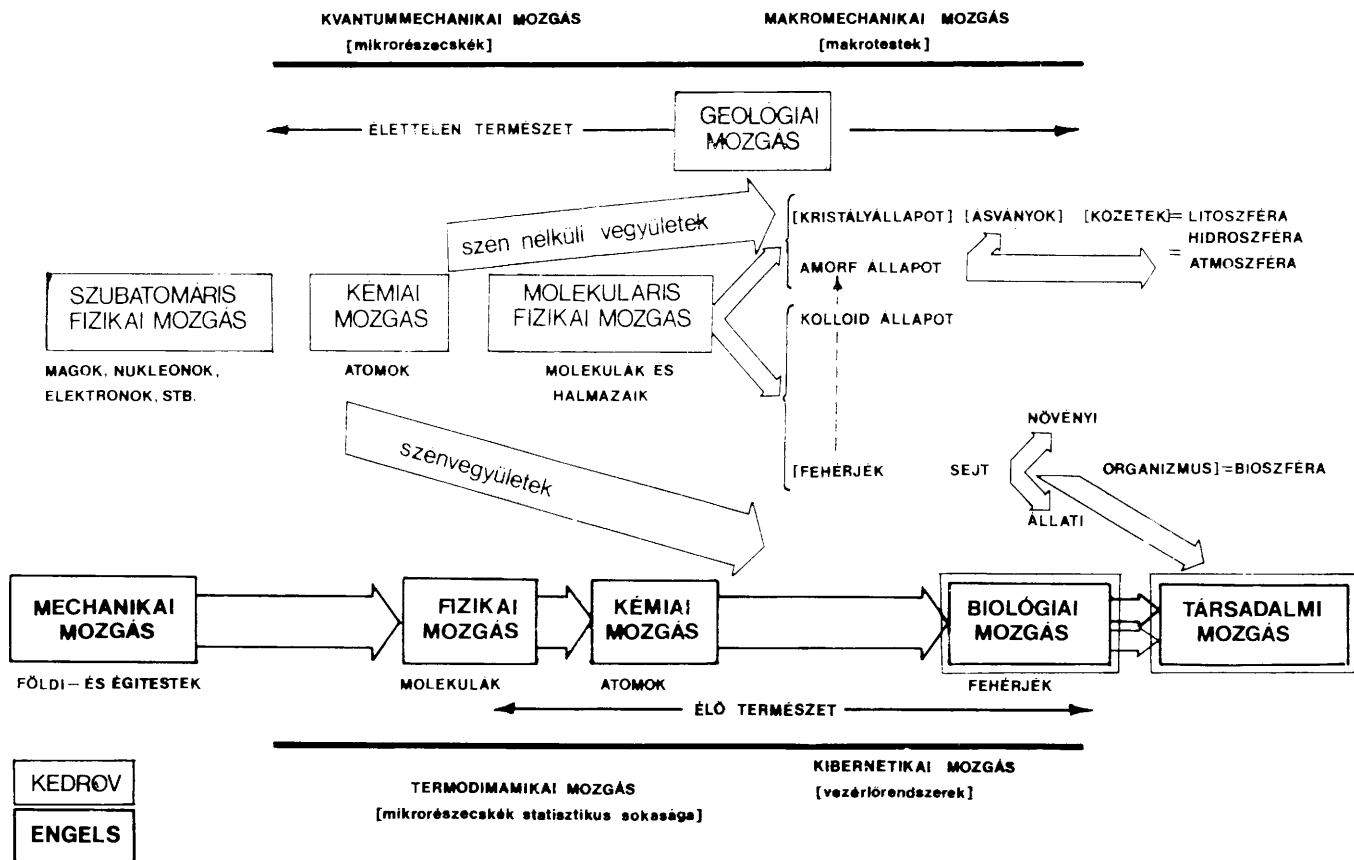
A tudományok belső struktúrájában végbement differenciálódás következtében egy-egy tudomány, nem egyetlen mozgásformával foglalkozik csupán.

Ignatov következő megjegyzésével értünk egyet ebben a kérdésben:

„Az anyag mozgásformáinak a tudományok kölcsönviszonya szerinti osztályozása pozitív szerepet játszott ugyanabban a periódusban, amikor a természet-tudomány még kevéssé volt differenciálva, ma viszont zavarja az anyag mozgása valóságos képének adekvátabb visszatükrözését.”⁴

A kedrovi mozgásformák általános sorát és az engelsi lineáris mozgássor kapcsolatát a következő összefoglaló sematikus ábra mutatja:

AZ ENGELSI ÉS KEDROVI MOZGÁSFORMÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA



2. Ignatov továbbfejlesztési kísérlete

Az engelsi hagyaték továbbfejlesztési kísérletei között foglal el jelentős helyet A. I. Ignatov.⁵ Az anyag végtelen minőségi megnyilvánulásából indul ki és keresi az osztályozás olyan általánossági fokát, amely a „testekben” objektíve megtalálható.

Az osztályozás alapjául szolgáló elv megválasztásánál az anyag szerkezetére vonatkozó legáltalánosabb elvekről, az anyag fejlődésének általános törvényeiből, vagyis az anyag általános tulajdonságainak ismereteiből indul ki.

Elismeri az engelsi osztályzás helyességét és eredményességét, amelyek alapja az anyag leglényegesebb sajátossága: a MOZGÁS. Ez az osztályozás helyesen tükrözi vissza az anyag strukturális felépítését, a fejlődés általános irányát. Ignatov szerint azonban, nem tárja fel az anyagfajták teljes gazdagságát. A mozgáson kívül, az anyagnak lényeges tulajdonsága pl. a *tömeg*, a *tér*, az *idő*, a *visszatükrözés*. Ebből következően olyan osztályozást tart szükségesnek és lehetségesnek, amely az anyag valamennyi tulajdonságát figyelembe veszi.

Engels is utalt a testek *tömeg* szerinti különbözőségére. Ezt írta: „Bármilyen nézetten legyünk is tehát az anyag konstitúcióját illetően, annyi biztos, hogy egy sor nagy, jól lehatárolt csoportra tagozódik relatív tömegesség tekintetében...”⁶

Ignatov olyan, Engelsest meghaladó osztályozást kíván megvalósítani, amely feltárja az anyag strukturális felépítésének lényegét, fejlődésének tendenciáit, minőségi sokféleségének okait.

Mindezt az anyag különböző tulajdonságainak, változásainak és kölcsönös összefüggéseinek elemzése alapján lehet megvalósítani. Ez az elv az engelsi hagyatékban ugyancsak megtalálható.

Az anyagfajták osztályozásánál Ignatov három tulajdonságot egyidejűleg vesz figyelembe; a *mozgás*, a *tömeg* és a *visszatükröződés* változásait.

Ebben az osztályozásban az „anyag” fogalmát nem filozófiai értelemben használja, hanem az anyag meghatározott típusát jelöli vele. Ezt írja: „A megkülönböztetés alapját ebben az esetben fizikai kritériumok alkotják. A mezőtől eltérően anyagon itt nyugalmi tömeggel rendelkező, korpuszkuláris sajátosságokat mutató képződményeket kell érteni. Az orosz nyelv ki tudja fejezni a különbséget az anyag filozófiai fogalma (matyerija) és ezen anyagi képződmények csoportja (típusa) (vescsesztvo) között. A továbbiakban a fogalmi zavarok elkerülése érdekében ennek az anyagtípusnak a jelölésénél zárójelben adjuk a — vescsesztvo — kifejezést is.”⁷

Az anyagcsoportokat jellemző tulajdonságok minőségi átalakulásának jelölésére három fokozatot vezet be, melyekkel az anyag *fajtáját*, *nemét* és *típusát* jelöli.

Vizsgáljuk meg, hogyan jellemzi Ignatov a három fokozatot:

Az *anyag fajtái*: a testek csoportosításának ezzel a szintjével, az egyes tudományok foglalkoznak, pl. atomok, molekulák, kristályok, organizmusok, csillagrendszerek. Az anyag valamely tulajdonságának minimális változása jellemző erre a szintre.

Az *anyag nemei*: az anyagfajták olyan csoportjai, melyet az anyag valamely tulajdonságának egységes megnyilvánulási formája jellemez. Pl. makrotestek, mikrotestek. Az anyag valamely tulajdonságának jelentős változása jellemző erre a szintre.

Az *anyag típusai*: a testek legátfogóbb csoportjai, melyet az anyag valamely tulajdonságainak nagyfokú változásai jellemzik. Ez a szint magába foglalja a *nemeket* is.

A *visszatükröződés* szerint, az emberek a világot természetre és társadalomra, a természetet előre és élettelenre osztják fel. Ezeknek a területeknek a specifikuma a *visszatükrözés* sajátosságával függ össze.

A *tömeg* szerinti osztályozásnál az anyag különböző megnyilvánulásait kapjuk: a mezőt és az anyagot (vescsesztvo), ahol az anyag (vescsesztvo) nyugalmi tömeggel, a mező pedig mozgási tömeggel rendelkezik. Septulin a szaktudományok legújabb eredményeire hivatkozva nem ért egyet ezzel a felosztással⁸ (mező, anyag).

Először V. Stern német filozófus nézeteit ismerteti és cáfolja meg, kimutatva annak tarthatatlanságát, majd kifejti saját nézeteit. Tulajdonképpen Stern is szembeszáll azzal a nézettel, hogy az anyagnak két fajtája van: anyagi dolog (vescsesztvo) és mező. Stern szerint a mezőt nem nevezhetjük anyagnak, mivel az anyag csak anyagi dologként létezik. Mindazok, akik a mezőt az anyag fajtájának tekintik, idealistáknak tartja. „Ez az elmélet — írja Stern — lényegében véve nem más, mint újjáélesztése annak a Lenin által szétzúzott idealista próbálkozásnak, amely arra irányult, hogy az anyagot és a mozgást egymástól elválassza, az energiát anyagnak ábrázolja, olyanvalaminek, ami magában, önállóan létezhet.”⁹⁻¹⁰

Lenin a „Materializmus és empiriokriticismus” című művében bizonyította, hogy az anyag azonosítása bármilyen különös anyagi létformával, metafizikus jellegű.

Gondolkodásunk azonban nemcsak akkor hibás, amikor az *anyagot* létének egyik formájára korlátozza, hanem akkor is, ha két formába redukálja: *anyagi dologra* és *mezőre*.

A természettudományok legújabb felfedezése szerint, számos olyan részecske tartozik a mező területéhez, amit eddig az anyagi dologhoz soroltak pl. mezon, elektron, pozitron. Sok olyan részecske pedig, melyet a mezőhöz soroltak bebizonyosodott, hogy az anyagi dolog állományába tartoznak. Pl. protonok, gravitonok. Ezek a tények igazolják az anyagi dolog és mező szoros kapcsolatát.

A tudomány jelenlegi álláspontján helyesebb az anyagot nemcsak anyagi dologra és mezőre osztani, hanem a *fajták egész sorára*, melyek az anyagfejlődés „minőségi csoportjainak” felelnek meg.

Ez a megoldás megegyezik Leninnek a „Materializmus és empiriokriticismus”-ban kifejtett nézeteivel. Lenin anyagi dolognak a tudomány által felfedezett formáit az anyag különböző fajtáinak tartotta. Az elektront az anyag különös fajtájának tekintette.

Ignatov az anyagfajták osztályozása után foglalkozik a *mozgásfajták* osztályozásával is.

Szerinte a testek felosztása fajtákra, nemekre, típusokra, megfelel a mozgásformák csoportosításának. „A leglényegesebb minőségi különbség — írja Ignatov —, az anyag olyan típusai között áll fenn, mint a mező és az anyag (vescsesztvo). Éppen ezért a mozgás első legnagyobb felosztását e sajátosságok figyelembevételével kell végrehajtani. Mivel a mező mozgásformáiról, keveset tudunk, a mozgás részletesebb osztályozását az anyagra (vescsesztvóra) vonatkozóan fogjuk elvégezni.”¹¹

A mozgások felosztási alapjául az anyagi hordozóikhoz való viszonyt fogadja el, amelyet Engelsnél ugyancsak megtalálunk.

A mozgások osztályozásánál az Engels kora óta a tudományokban végbement fejlődést, a legújabb tudományos felfedezéseket is figyelembe veszi Ignatov.

Vizsgálja a testek belső folyamatainak és külső mozgásainak kapcsolatát a mikro- és makrostruktúráknál egyaránt. Mindkét struktúránál (makro, mikro) hangsúlyozza a belső és külső folyamatok összefüggését. Az atommagon, az atomon és a molekulán belüli folyamatok a stabil magoknál, a tehetetlen kémiai elemeknél és a szilárd molekuláknál zártak. Iyen zártsgot nem találunk pl. izotópoknál, ionoknál, radioaktív elemeknél és ez új alapot biztosít a makrostruktúrák külső kapcsolatainak kialakulásához.

A mikrotestekben a külső kapcsolatok olyan intenzívek is lehetnek, hogy megsemmisítik a belső kapcsolatokat, s ezáltal a makrostruktúrák kialakulása együtt jár a mikrostruktúra megsemmisítésével.

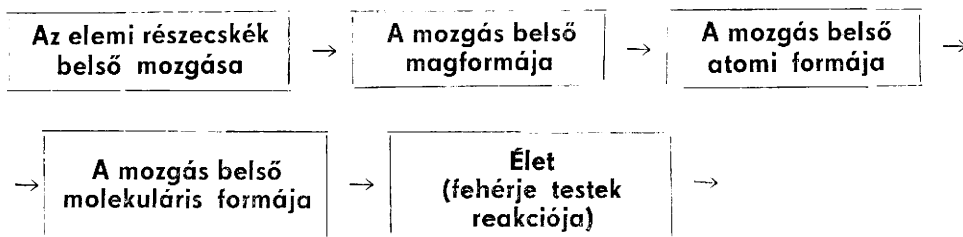
Pl. ez megfigyelhető a konyhasónál. A konyhasó kristályrácszatában a nátrium és a klór atomjai között felbomlanak a molekuláris kapcsolatok, melyek úgy viselkednek a továbbiakban, mint önálló részecskék.

Kiemeli Ignatov, hogy ezek a mozgások nem veszítik el minőségileg specifikus voltukat, kölcsönös kapcsolatuk, feltételezettségük ellenére.

Bevezeti a *mozgásformák* és a *mozgásfajták* fogalmát. A *mozgás formáinak* nevezi a mozgás belső folyamatait, melyek a testek létezését határozzák meg. A *mozgás fajtáinak* nevezi a testek külső folyamatait.

Az *anyag mozgásformáit* a mozgás jellegének és a hozzákapcsolódó anyagfajtáknak megfelelően csoportosítja. Megkülönbözteti:

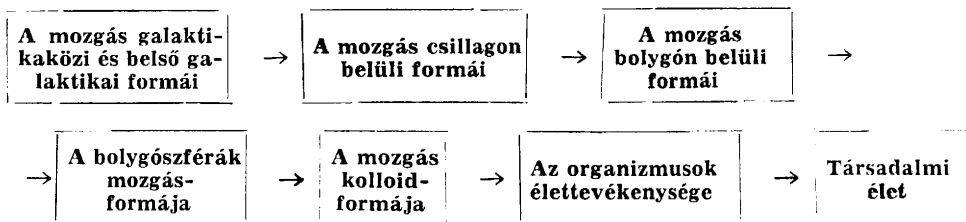
1. A *mikrorészecskék mozgását*, amelyek a részecskéktől → a fehérjetestekig terjednek. Itt is alkalmazza az alacsonyabb rendűtől a magasabb rendűhöz vezető engelsi elvet. Az alacsonyabb és a magasabb rendűség hierarchiájának *sematikus sora* a következő; nyíllal jelölve az átmeneteket:



2. A *makrotestek mozgását*, melyek a kristályoktól → a metagalaktikáig terjednek. A makrotestek mozgásának következtében a testek keletkezhetnek egynemű mikrorészecskék kölcsönhatásából, pl. különböző kristályok, vagy keletkezhetnek különböző típusú részecskékből, pl. magokból, atomokból, molekulákból.

Itt fogalmazza meg Ignatov azt a fontos elvet, hogy a mikrotesteket alkotó részecskék bonyolult kölcsönhatásaiból keletkezett új mozgásfolyamat nem vezethető vissza az őt alkotó kölcsönhatások egyszerű összegére. Ez az elv szintén megtalálható Engelsnél, amikor megengedhetetlennek tartja, a magasabb mozgásforma alacsonyabbra történő visszavezetését.

Sematikusan ábrázoljuk a makrotestek mozgását, nyíllal jelölve az átmeneteket.



A mozgás fajtáinak csoportja sem egynemű, hangsúlyozza Ignatov. Elsősorban a mező és az anyag kölcsönös átalakulásának folyamatait vizsgálja.

Első csoportba a fotonok átalakulását elektron—pozitron párra, az elektron—pozitron pár átalakulását fotonra sorolja.

Második csoportba a mikrorészecskék szintézise és hasadása tartozik. Ide tartoznak: a részecskék kölcsönös átalakulásának folyamatai, az atommagok, atomok, molekulák, fehérje testek szintézise és bomlása.

Harmadik csoportba sorolja a mechanikai és a hőmozgásokat. A mechanikai mozgás a makrotestek térbeli helyzetváltoztatásával, a mikrovilágban végbemenő kvantummechanikai mozgásokkal függ össze.

Engelsnél a mechanikai mozgás az égi- és földi testek mozgását jelenti, mutatva a tudományok akkori fejlettségi színvonalát.

A *hőmozgás* a térben helyüket változtató mikrorészecskék kölcsönhatásaival függ össze.

A mozgásfajták vizsgálatát az anyag strukturális felépítettségében azért tartja fontosnak Ignatov, mert ezekből tevődnek össze a makrotestek mozgásának specifikus formái. Ebben a felfogásban egy-egy anyagfajtának két mozgásfajta felel meg: a belső és a külső, amelyhez a mikrorészecskéknél szintézisük és felbomlási folyamataik is kapcsolódnak.

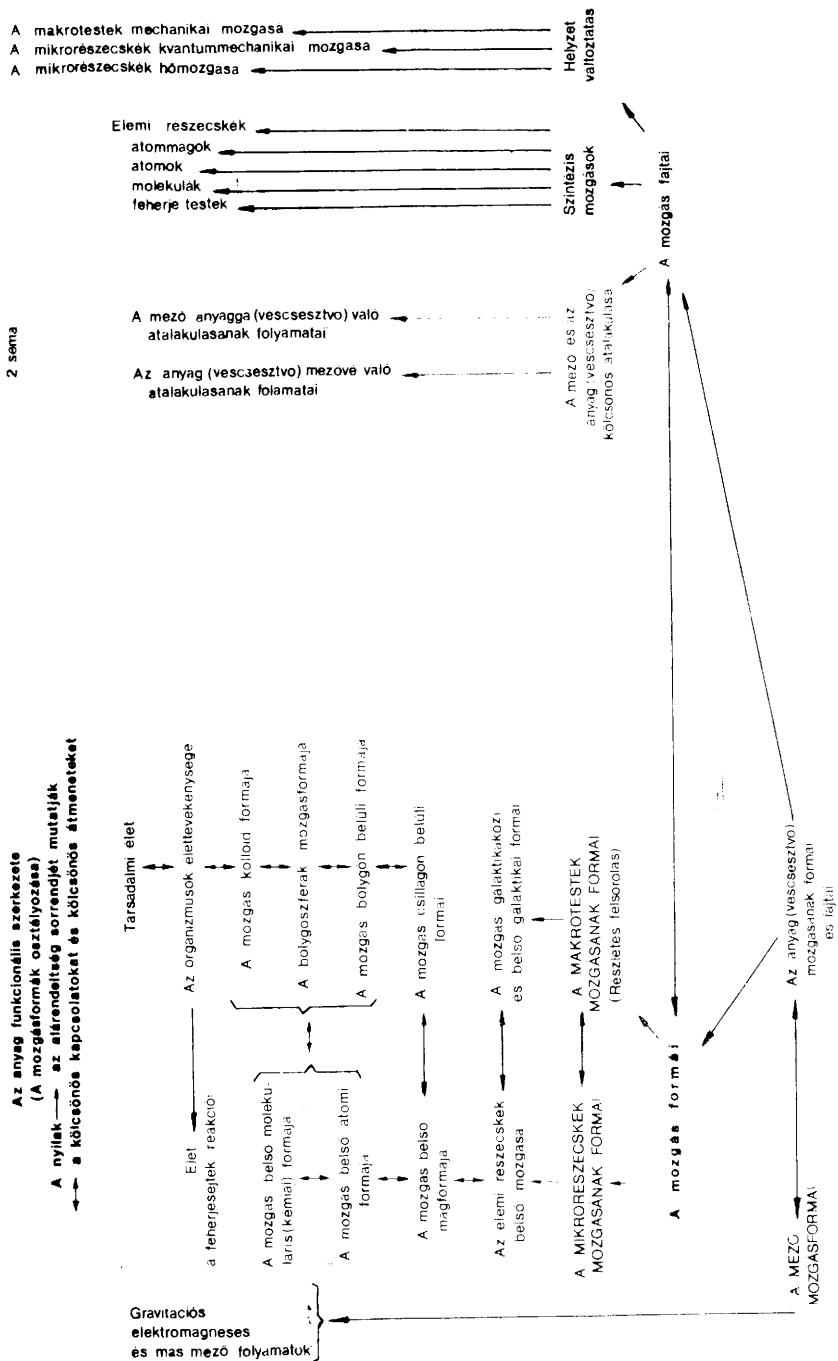
A *fehérjetestek* az anyag új strukturális szintjét jelentik, melynek alapja az *ingerlékenység*, a visszatükrözésnek minőségileg új formája.

Ignatov az önszabályozó mozgásformák csoportjába sorolja az élő természet és a társadalom mozgásának formáit.

Ez az osztályozási kísérlet megközelítőleg tárja fel az anyag összes megnyilvánulásának valóságos egységét, még akkor is, ha hangsúlyozzuk a mozgás összes fajtájának és formájának megbonthatatlan összefüggését, kölcsönös feltelezettségét.

Napjainkban, ha a mozgásformák és a velük kapcsolatos anyagi struktúrák rendszerét akarjuk ábrázolni, akkor a különböző mozgásformáknak és struktúráknak a tudományok által feltárt objektív és konkrét kapcsolataiból, összefüggéseiből kell kiindulni. Ilyen szellemű kísérletnek tekinthető Ignatov idézett tanulmánya. Felismerte, hogy az engelsi lineáris mozgássorba az anyagi világ jelentős régiói nem férnek bele. Engels a kozmikus testek birodalmát be tudta osztani az égi- és földi testek mechanikájába. Ma már a természettudomány feltárta és bizonyította, hogy a csillagok, csillagrendszerek bonyolult és sajátos struktúrák, mozgásformák, melyeknél a mechanikai mozgás csupán az egyik, külső oldal.

Az ignatovi megoldási kísérletet bemutató összefoglaló táblázat:



Ezeket a bonyolult viszonyokat ma már nem lehet csupán a bonyolultság általános fogalma szerint rendszerezni. A valóságos viszonylatokat nem a lineáris vagy elágazó modell tükrözi helyesen vissza, hanem a bonyolult hálózat. Ennek megteremtésére irányuló legeredményesebb kísérlet Ignatové.

3. Rádi továbbfejlesztési kísérlete

Engels fogalmazta meg, hogy a természettudományok minden jelentősebb felfedezésével a materializmusnak új formát kell öltetni. Az engelsi elvhez való hűség napjainkban megköveteli, hogy a materialista filozófia a tudományok fejlődésének elsősorban a mozgásformák rendszerével és viszonyaival foglalkozó részével álljon legközvetlenebb kapcsolatban.¹²

Rádi nem egyszerűen az engelsi hagyaték továbbfejlesztését kísérte meg tanulmányában, hanem elsősorban a mozgásformákkal és az anyagi struktúrákkal kapcsolatos legújabb természettudományos kutatási eredmények filozófiai általánosítását tűzte ki feladatul.

Napjainkban ahhoz, hogy rendszerünk megfeleljen a valóság eddig felismert bonyolultsági fokának, Rádi bevezeti a mozgásformák helyett a *mozgásforma osztály* fogalmát.

Három ilyen osztályt különböztet meg:

- a) A kémiai—fizikai mozgásformák osztályát.
- b) A biológiai mozgásformák osztályát.
- c) A társadalmi mozgásforma osztályát.

Ez az osztályozás lehetővé teszi, hogy a különböző mozgásformáknak és struktúráknak a tudományok által feltárt objektív és konkrét összefüggéseit helyesen ábrázoljuk.

A terminológiai pontosság érdekében Rádi leszögezi, hogy a *mozgásforma* kifejezés mindig az „egyes konkrét anyagfajták létezési módját”¹³ jelenti a továbbiakban.

Az eddigi osztályozási kísérletektől eltérően bevezeti az *egyedi és kollektív struktúra* fogalmát. A valóságos dolgok és folyamatok *összetettségéből* kiindulva jutott el ehhez a két típushoz. Felfogáshoz helyesen a részecskéket is összetettnek tekinti, mégha a részecskék „részei” ugyanolyan nagyságrendűek, mint a részecskék, amelyek bomlásából keletkeztek.

Az elvileg megkülönböztethető két struktúrátípusról a következőt írja: „Az *egyedi struktúrában az elemek önállósága nagymértékben háttérbe szorul és a struktúrába való beépülésükkor a tulajdonságaik is minőségi változáson mennek keresztül.*”¹⁴

Ilyen viszonyt találunk pl. a nukleon—atommag, atom—molekula esetében.

Igy folytatja: „A *kollektív struktúrában az elemek önállósága többé-kevésbé megmarad, és beépülésükkor nem mennek keresztül minőségi változáson.*”¹⁵

Ilyen viszonnal találkozunk pl. a molekulagáz, a csillaggalakszis esetében.

További különbség még, hogy az *egyedi struktúrában az elemek száma vagy meghatározott (atomok), vagy szűk határok között változhat (makromolekulák).* A kollektív struktúrák elemei viszonylag tág határok között változhatnak a struktúra minőségének megváltozása nélkül. A valóságban ilyen ideális határesettel nem találkozunk, hanem mindig átmeneti formákkal van dolgunk. Rádi a kapcsolatoknak ezt a két típusát az egyszerűbbtől a bonyolultabbhoz ha-

ladás két legfontosabb paraméterének tartja. Ebben a megoldásban ezek alkotják a mozgásformák hálózatainak két tengelyét.

Az összetettség két típusának felismerését azért tartja fontosnak Rádi, mert ezáltal lehetővé válik az egyszerűbbtől az összetettebbhez való haladás helyes útjának végigjárása. Ezt írja: „... az elemi résztől a molekuláig terjedő sor tagjai különböző *egyedi* rendszerek... Ebbe a sorba a »halmazállapot« — helyesen: a különböző halmazállapotú testek — mint kollektív formák semmiképpen sem iktathatók bele.”¹⁶

Az anyagfajták rendszerezését ezen főbb elvek figyelembevételével végzi el Rádi. Rendszerezési kísérlete csak a *diszkrét anyagfajtákra* terjed ki, a mezőkre nem.

Az *egyedi struktúratípusok* a *részecskék szintjével* kezdődnek. Ezt követően strukturális szint, az *összetett atommagoké*. (A ^1H izotóp atommagját kivéve minden atommag összetett.)

A részecskékkel ellentétben, az összetett atommagokban a nukleonok viszonylagosan önálló objektumként a héjakon helyezkednek el. Az erős kölcsönhatás következtében az egyesülésnél a nukleonok tömegének jelentős része kötési energia formájában szabadddá válik, s így tulajdonságaik is jelentősen megváltoznak.

A következő az *atomok szintje*. Az atommag körül „különböző energianívójú elektronhéjakat alkotó elektronok”¹⁷ nagyobb önállóságot őriznek meg, mint az atommagban levő nukleonok. Az elektronok individualitása itt is viszonylagos, mivel az atomban egységes „elektronfelhővé” olvadnak össze.

A különbségek ellenére Rádi az atommagok és atomok szintjét azonos szint két fokozatának tartja. Olyan átmenet két fokának, ahol a részecskék összetett atommaggá, majd újabb részecskék belépésével atomokká egyesülnek.

Hangsúlyozza az atommag és az elektronburok felépítésében meglevő sajátosságokat: a magban és héjban egyaránt „diszkrét energianívókon” helyezkednek el a részecskék, gerjeszthetők — magasabb energianívóra emelhetők, az eredeti nívóra visszatérve a felvett energiát a meghatározott rezgésszámú elektromágneses sugárzás formájában bocsátják ki. Mindkettő (atommag, elektronburok) elvileg a kvantummechanika ugyanazon eszközeivel írható le.

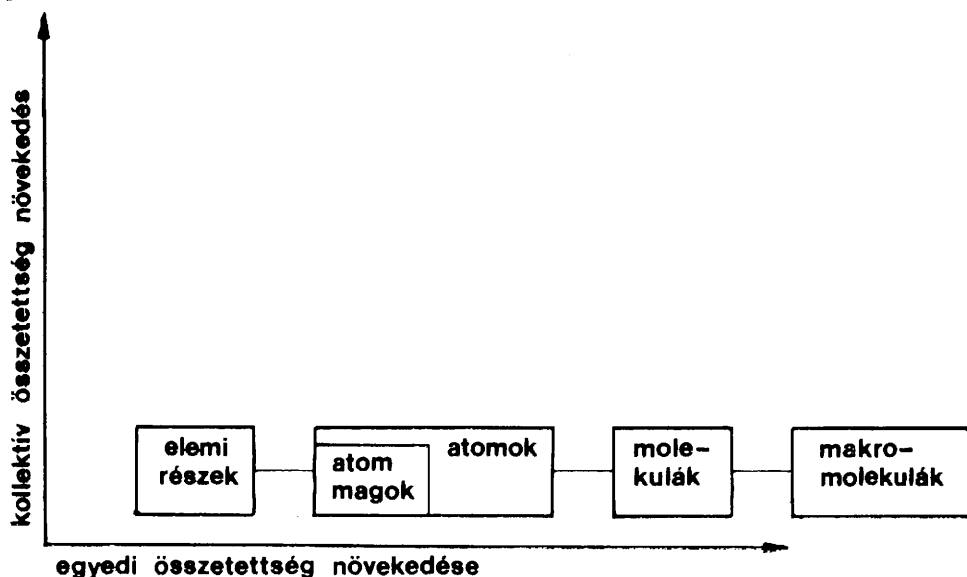
Mindezeknek a tényeknek az alapján az *atomhéj* és *atommag*, az atom strukturális szintjét *azonos szintnek* tartjuk megoldási kísérletünkben.

Rádi rendszerében a következő strukturális szint a *molekulák szintje*. Ezen a szinten a molekulákat felépítő atomok viszonylagos önállósága nagyobb, mint az atomban levő elektronoké. A molekulában levő atomok és kölcsönhatásaik is különfélék.

Ezt követi a makromolekuláris szint. Általában ezt nem kezelik külön strukturális szintnek, külön mozgásforma hordozóinak. Rádi két lényeges tulajdonságuk alapján tekinti a makromolekulákat önálló strukturális szintnek: polidiszperzitás¹⁸ és állandó szerkezetű ún. szegmensekből állnak.¹⁹

Rádival ellentétben a molekulák és makromolekulák strukturális szintjét a dolgozat más fejezetében található megoldásunkban azonos szintnek tartjuk. Abban természetesen egyetértünk Rádival, hogy az élethez történő átmenet döntő láncszemét alkotják a makromolekulák. Ez valóban megkülönböztetett figyelmet érdemel, de nem indokolja, hogy önálló strukturális szintként kezeljük. A következő egyedi strukturális szint az *élőlények szintje*, melyet az emberi individum követ.

Az egyedi struktúrák sorozata sematikusán ábrázolva:



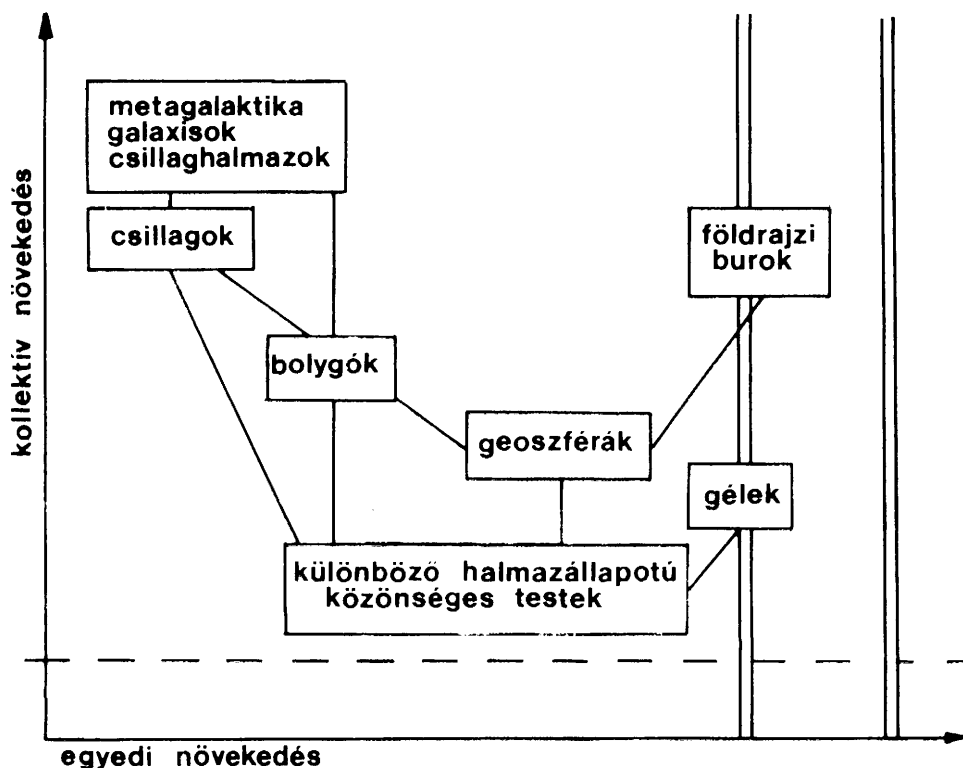
A kémiai-fizikai mozgásformák osztályát két alosztályra bontja Rádi: *szubatómáris* és *atomi-molekuláris* mozgásformákra. A *szubatómáris* formákhoz, a nekik megfelelő fizikai mezőkhöz tartozik a világegyetem általunk ismert anyagmennyiségének legnagyobb része, mivel itt az anyagfajták pl. igen magas hőmérsékleten is létezhetnek. Az atomi, vagy ennél magasabb szervezettségű formában az anyag mennyiségének csak néhány százaléka található meg, de az anyagi világ minőségi sokfélesége az atomokból felépülő anyagfajtákban nyilvánul meg a legnagyobb mértékben.

Az egyedi struktúráknak Rádi-féle sorozata genetikus összefüggéseket is kifejez. Ezzel kapcsolatosan hangsúlyozza, hogy „megszorításokkal” kell élnünk, mivel az egyedi sor tulajdonképpen absztrakció. Ezt írja: „A valóságban az egyedek — kivételes esetektől eltekintve — mindenkor kollektív struktúrában léteznek: az *egyed* mindig egyrészt részeinek individuális egésze, másrészt valamilyen kollektíva része.”²⁰

A strukturális szintek emelkedésével arányban egyre szorosabbá válik a kapcsolat az „individuum minőségi megváltozása és az individuumnak kollektívával fennálló kapcsolata között”.²¹

A továbbiakban az egyedi és kollektív struktúrák rendszerével foglalkozik a tanulmány. A kollektív rendszereknél nem beszélhetünk hierarchikus sorozatról, mint az egyedi rendszereknél. A méretek növekedése vezet el a különböző strukturális szintekhez. Rádi megkülönbözteti: a geoszféret, bolygórendszereket, csillagrendszereket, a galaxisokat, a metagalaktikát. A géleknél megtörténik az átmenet az életre, s ezzel áttérünk a biológiai mozgásformák osztályára, majd a társadalmi mozgásformára.

A kollektív növekedés sematikus ábrázolva:



Logikailag ezután a mozgásformák és mozgásfajták fogalmát vezeti be és értelmezi Rádi. Erre azért van szükség, mert a mozgásformák osztályozási kísérletei között ellentmondó értelmezéseket találunk.²²

A kedrovi általános és részletes mozgásformák helyett vezeti be a mozgásformák és mozgásfajták fogalmát. Felfogásában a *mozgásformák* különböző *mozgásfajták* együttese. Ilyen mozgásfajta a mechanikai, kvantummechanikai, kibernetikai, a különböző típusú kémiai és fizikai változások, az élővilágban az anyagcsere, az érzékelés, a társadalomban a munka-nyelv-gondolkodás.

Az egyes mozgásfajták előfordulhatnak valamennyi mozgásformában, de vannak olyanok is, amelyek egy vagy csak néhány mozgásformában fordulnak elő.

A többi mozgásformában is szereplő mozgásfajták az átmeneteknél különböző változásokat szenvednek. Pl. a mechanikai mozgás a szubmolekuláris mozgásformában kvantummechanikai mozgásként jelenik meg. A közösséges és az elektrongáz hőmozgására más statisztikai törvényszerűségek vonatkoznak.

A továbbiakban ezt írja: „Bizonyos megszorítással azt mondhatnánk, hogy a mozgásformák egyes mozgásfajtákból épülnek fel. Míg azonban az egyes mozgásformák a megfelelő anyagfajta létezési módjaként létezhetnek önállóan is,

a mozgásfajták csak egy vagy több mozgásforma sajátos oldalaként, jegyeként létezhetnek. Ez más szóval azt jelenti, hogy a mozgásforma mint az anyagfajta, vagyis, egy totalitás létezési módja, maga is bizonyos fajta totalitás, míg a mozgásfajta nem tekinthető ilyen totalitásnak.”²³

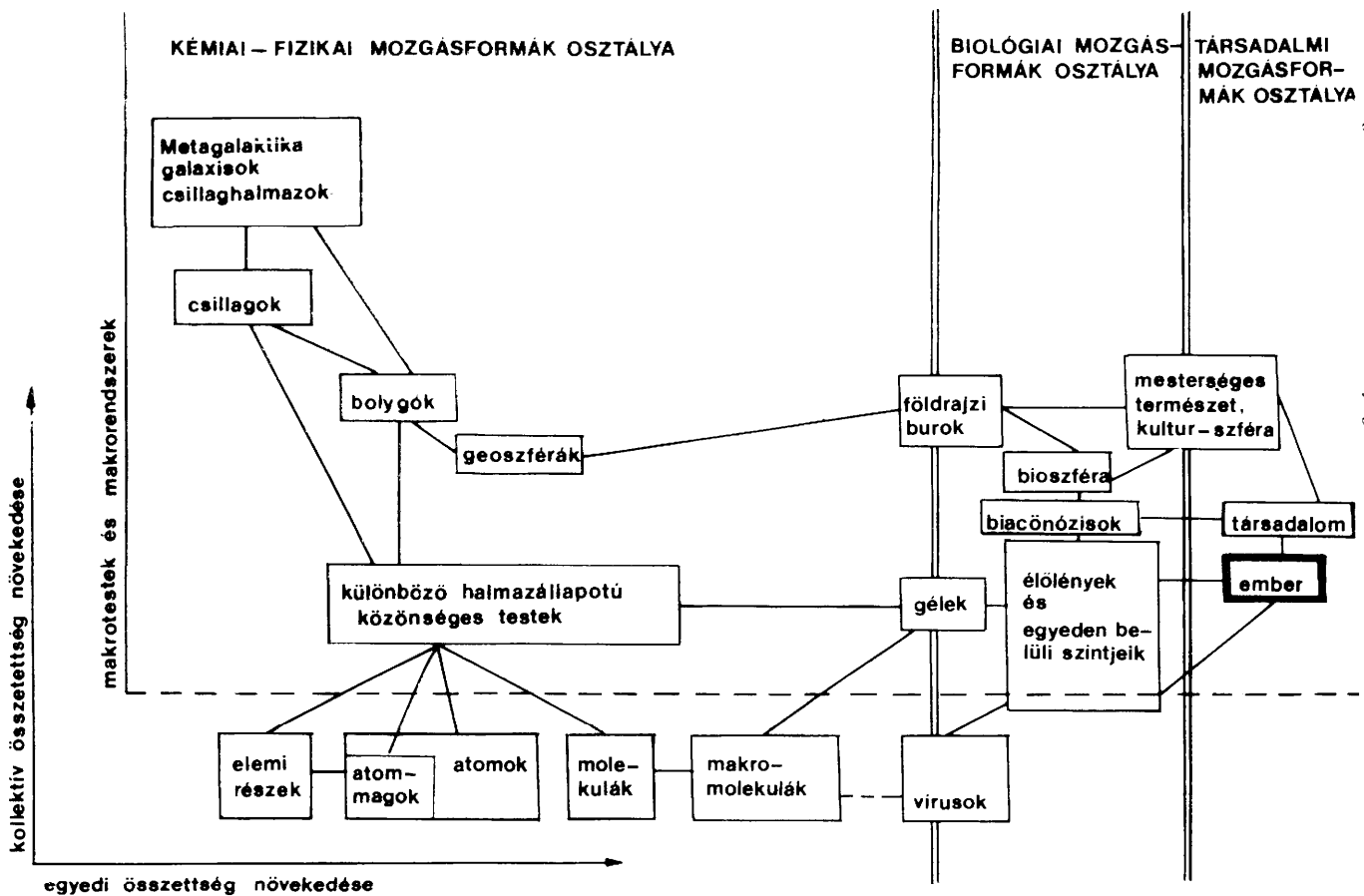
A mozgásformáknak és a mozgásfajtáknak ilyen értelmezése teszi lehetővé, hogy a kémia és fizika viszonyát helyesen értelmezzük.

Erre a problémára a dolgozatunkban még visszatérünk, ezért nem foglalkozunk vele itt részletesebben.

Rádi a magasabb mozgásformaosztályokkal kapcsolatos néhány kiegészítő megjegyzést tesz, vázolja a megoldási lehetőségeket.²⁴

Dolgozatunkban a Rádi-féle terminológia szerint a kémiai-fizikai mozgásformák osztályával foglalkozunk, ezért a magasabb mozgásformaosztályt már nem vizsgáljuk.

A sematikus összefoglaló ábrán az ovális mező egy-egy mozgásformát tartalmaz, a téglalap alakú mező több mozgásformát foglal magában, a kettős körvonal a kollektívából felépülő magasabbrendű, individuumokat tartalmaz.



JEGYZETEK

1. B. M. Kedrov: A természettudomány tárgya és kölcsönös kapcsolata. Kossuth, 1965.
2. A. I. Ignatov: A mozgás formái és az anyag fajtái. (Olvasókönyv a dialektikus materializmus tanulmányozásához.) Kossuth, 1968/69.
3. Rádi Péter: Kísérlet a mozgásformák korszerű leírására. Magyar Filozófiai Szemle 1967/3. sz.
4. Idézett Ignatov mű. 134. old.
5. A. I. Ignatov: A mozgás formái és az anyag fajtái.
6. Idézett Ignatov mű. 109. old.
7. Idézett Ignatov mű. 111. old.
8. A. P. Septulin: A dialektika kategóriáinak rendszere. (Dialektikus materializmus szakosító szemelvénygyűjtemény.) Kossuth, 1969/70.
9. Idézett Septulin mű. 32—33. old.
10. Stern a mezőt térként definiálja, amelyben meghatározott energiák, erők működnek. A tér azonban csak *létformája az anyagnak*, a mező területén energia és erő található. Ebből következik, hogy a mező területének tartalmát nem nevezhetjük anyagnak, mert akkor Otswald energetizmusának álláspontjához jutunk. Mi az, ami nem fogadható el Etern nézeteiből?
Elsősorban a mezőről adott meghatározása és az ebből levont következtetései tarthatatlanok, ellentmondanak, a tudományos fejlődés jelenlegi megállapításainak. A *mező* az anyag meghatározott fajtája, nem pedig energiával telített tér. Az anyagmentes, energiákkal, erőkkel telített tér elmélete metafizikus, mivel a térnek *anyag melletti létet* tulajdonít, az anyagtól való elkülönültséget hangsúlyozza. A dialektikus materializmusnak a térről szóló tanítását torzítjuk el, ha elismerjük, hogy a tér anyaggá, az anyag térré alakulhat. Márpedig ha a tér anyaggá alakulhat át, akkor önálló valóság, vagyis az anyagon és a tudaton kívül létezik valami *harmadik*. A dialektikus materializmus álláspontja szerint ez lehetetlen. A mező nem tartozik a tudathoz, ezért az anyaghoz kell sorolnunk. A legnagyobb tévedése Sternnek az, hogy a teret elszakította az anyagtól, s mint önálló létezőt ábrázolta. Amikor azt bizonygatta, hogy a mező nem anyag, elszakította a mozgást az anyagtól, s végül az energetizmus álláspontjára süllyedt, amit bírálni próbált. Stern a maga anyagfogalmát az anyagi dologhoz kapcsolja és a materiát tartja az anyag egyetemes létformájának.
11. Idézett Septulin mű.
12. Idézett Rádi mű.
13. Idézett Rádi mű. 371—372. old.
14. Idézett Rádi mű. 374. old.
15. Idézett Rádi mű. 376. old.
16. Idézett Rádi mű. 377. old.
17. Idézett Rádi mű. 378. old.
18. Idézett Rádi mű. 379. old.
19. Idézett Rádi mű. 381. old.
20. Idézett Rádi mű. 381. old.
21. Idézett Rádi mű. 386—388. old.
22. Idézett Rádi mű. 388. old.
23. Idézett Rádi mű. 394—406. old.